

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 18 日 (18.12.2003)

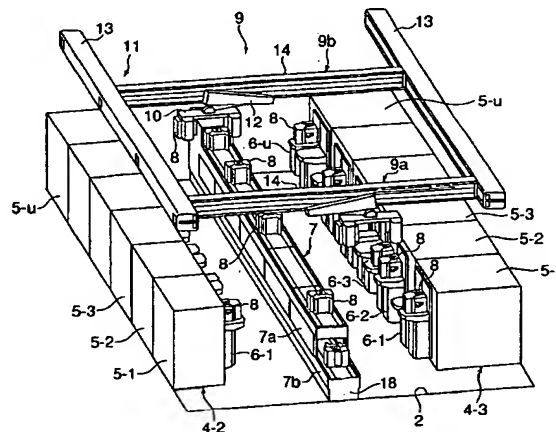
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/105216 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/68, B65G 49/07, 47/00 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大田 黒 徹典
(OTAGURO, Tetsunori) [JP/JP]; 〒142-0041 東京都品
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/00223 川区 戸越 3 丁目 9 番 2 0 号 平田機工株式会社内
Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 1 月 14 日 (14.01.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 井上 元廣 (INOUE, Motohiro); 〒272-0123 千
葉県 市川市 幸 2 丁目 1 番 2-8 0 5 号 Chiba (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, CR, GB, IL, JP, PH, US.
(30) 優先権データ: 特願2002-166541 2002 年 6 月 7 日 (07.06.2002) JP 添付公開書類:
— 国際調査報告書
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 平田
機工株式会社 (HIRATA CORPORATION) [JP/JP]; 〒
142-0041 東京都品川区 戸越 3 丁目 9 番 2 0 号 Tokyo
(JP).
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CONTAINER CONVEYING SYSTEM

(54) 発明の名称: 容器搬送システム



(57) Abstract: A container conveying system for conveying containers (8) receiving substrates such as wafers in a clean room, comprising a conveyor (7) disposed substantially parallel with a plurality of processing devices (5-1, 5-2, 5-3...) for conveying containers (8), and a transfer device (9) capable of freely moving in a ceiling space in the upper region of the clean room, wherein the plurality of processing devices (5-1, 5-2, 5-3...) are disposed on at least one side of an aisle and respectively provided on their sides facing the aisle with interface devices (6-1, 6-2, 6-3...), the interface devices (6-1, 6-2, 6-3...) being adapted to temporally receive the containers (8) and move the substrates from within the containers (8) into the processing devices (5-1, 5-2, 5-3...) in an enclosed atmosphere and vice versa, and the transfer device (9) being adapted to transfer the containers (8) between the transfer device (7) and the plurality of processing devices (5-1, 5-2, 5-3...) or between the plurality of processing devices (5-1, 5-2, 5-3...). According to this container conveying system, it is possible to provide a container conveying system that is further improved in container conveyance capacity, conveyance process capacity, footprint, container stock function, sort function, etc.

[続葉有]



(57) 要約:

クリーンルーム内でウエハ等の基板を収納した容器8を搬送する容器搬送システムであって、複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・に略並行に配置されて、容器8を搬送する搬送装置7と、クリーンルーム内上方の天井空間を自由に移動することができる移載装置9とを備え、複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・は、通路の少なくとも片側に配列されて、通路に面する側にインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・をそれぞれ備え、インターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・は、容器8を一時受けて、基板を容器8の内部から処理装置5-1、5-2、5-3・・・の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、移載装置9が、搬送装置7と複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・との間または複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・の間で容器8の受渡しを行なうようにされている。この容器搬送システムによれば、容器の搬送能力、搬送処理能力、フットプリント、容器のストック機能、ソート機能等がさらに改良された容器搬送システムを提供することができる。

明細書

容器搬送システム

技術分野

本願の発明は、容器搬送システムに関し、特に半導体装置や液晶装置等の製造工場において、半導体ウエハやレチクル、ガラス基板等の基板を収納するF O U PやS M I F ボッド等の容器を、クリーンルーム内に設置される複数の処理装置間および複数の処理装置と搬送装置との間で自在に搬送することができるようにされてなる容器搬送システムの改良に関する。

背景技術

半導体集積回路や液晶表示パネル等の製造工程においては、ウエハやレチクル、ガラス基板等の基板に塵埃やパーティクルが付着することにより製品の歩留りが低下する。このため、クリーンルーム内生産ラインが稼働しており、このクリーンルーム内に設置される各種の処理装置間で容器を自在に搬送することができる容器搬送装置や容器搬送システムに関して、種々の工夫がなされている。

本出願人は、先に、クリーンルーム内上方の天井空間で、容器を把持する容器把持手段を任意の3次元方向に移動させることができる移動手段を備えた容器搬送装置を創案して、特許出願を行なった（特願2001-283407号）。

このものにおいては、天井空間に一对の水平な固定ガイドレールが平行に配設されており、これら一对の固定ガイドレール間に水平な走行ガイドレールが1本ないし複数本架設されていて、この走行ガイドレールが固定ガイドレールに沿って走行できるようになっている。また、走行ガイドレールには、該走行ガイドレールに沿って走行する走行体が設けられており、これら固定ガイドレール、走行ガイドレール、走行体によって水平移動手段が構成されている。さらに、この走行体には、容器把持手段を昇降および回転させることができる昇降手段が設けられていて、該昇降手段と前記水平移動手段とにより、3次元移動手段が構成されている。

この容器搬送装置は、クリーンルーム内上方の天井空間を容器搬送のためのエ

リアとして利用するので、クリーンルーム内のスペースを有効活用することができる。このため、同一設備に対しては、必要なクリーンルーム容積を小さくすることができ、クリーンルームの設備コストおよび維持コストを安価にすることができる。また、容器把持手段をある位置から他の位置に直線的に移動させることができるので、容器の搬送効率を向上させることができる。

さらに、この容器搬送装置にあっては、昇降手段が多関節アームからなり、該多関節アームが有する複数のアームは、それらの各端部で順次交互に互い違いに重ねて連結されており、各アームが回転することにより多関節アームが伸縮するようにされているので、多関節アームの重心がずれることがなく、アーム全体の重量バランスが安定して、多関節アームが伸長（昇降手段が下降）したときにも、重力による撓みが少ない。これにより、容器把持手段が各処理装置に位置ずれすることなく容器を受け渡すことができ、容器を水平搬送するときには、昇降手段をコンパクトに畳み、気流の乱れを最小限に抑えることができる、等々の優れた効果を奏するものである。

本出願人は、また、先の創案をさらに進めて、容器搬送装置の搬送効率、機能性、省スペース、安全性の面でのさらなる向上を図るべく、改良された容器搬送システムを創案して、特許出願を行なった（特願2002-111227号）。

この改良された天井走行式の容器搬送システムは、容器把持手段を複数備えているので、容器のローディングとアンローディングとを短時間に行なうことができ、容器の搬送効率がさらに向上して、クリーンルーム内生産ラインの生産効率を大きく向上させることができる。

また、昇降手段がテレスコピックタイプの伸縮機構からなり、その下端部に、容器把持手段を回転させる回転機構を備えているので、昇降機構部が簡略・省スペース化され、容器の短距離搬送が可能になり、クリーンルーム内搬送のさらなる省スペース化、低価格化を実現することができる。また、容器把持手段の回転機構により、容器をどのような向きにも投入・搬入することができ、どのような向きの容器をも取り出すことができ、この面からも、容器の搬送効率が向上する。

さらに、容器搬送システムの作業領域内であって、作業者通路の上方に、容器

を載置する棚が配設され、必要に応じて、同作業領域内に、容器内収納基板をソートするソータや、処理装置へのアクセス部分のみが切り欠かれた安全ネットが設けられるので、容器のストック機能、バッファ機能、容器内基板のソート機能等の諸機能が確保されて、容器の搬送効率、省スペース化をさらに向上させることができ、また、作業者の十分な安全を図ることができる、等々の優れた効果を奏するものである。

発明の開示

しかしながら、これらのいずれの搬送手段によっても、未だ搬送能力、搬送処理能力の点で十分なものとは言えなかった。第1の課題は、長距離搬送の場合の搬送能力である。これらの創案になるものは、いずれも自由度が大きく、同一の搬送装置もしくは搬送システムで複数の処理装置への容器の受渡しが可能であるが、移載距離が長くなった場合に、時間がかかる場合がある。

第2の課題は、天井走行式の容器搬送システムといえども、単一の搬送装置からなる搬送システムにあっては、搬送処理能力に限界があるということである。この点に関連して、特開平6-016206号公報、特開平2000-353735号公報、W000/37338号公報等にも、搬送台車やコンベアを使った、処理装置との間での容器の受渡しの方法が開示されているが、矢張り、単一の搬送装置からなるので、搬送処理能力に限界がある。

第3の課題は、搬送処理能力を搬送手段のフットプリントを大きくすることなしに向上させることが難しいということである。第4の課題は、容器のストック機能が十分でないということである。ストック機能を拡充できれば、工程間に配置されるストッカーの収納容量を小さくすることが可能になる。さらに、第5の課題は、容器のソート機能を備えないということである。これらの点で、従来の容器搬送装置、容器搬送システムには、なお改善すべき余地が残されていた。

本願の発明は、従来の容器搬送装置や容器搬送システムが有するこれらの問題点を解決して、搬送能力、搬送処理能力、フットプリント、容器のストック機能およびソート機能、省スペース化等の点で、さらに改良された容器搬送システムを提供することを課題とする。

本願の発明によれば、このような課題は、クリーンルーム内で、ウエハやレチクル等の基板を収納した容器を搬送する容器搬送システムであって、複数の処理装置に略並行に配置されて、前記容器を搬送する搬送装置と、前記クリーンルーム内上方の天井空間を自由に移動することができる移載装置とを備え、複数の前記処理装置は、通路の少なくとも片側に配列されて、前記通路に面する側にインターフェイス装置をそれぞれ備え、前記インターフェイス装置は、前記容器を一時受けて、前記基板を前記容器の内部から前記処理装置の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、前記移載装置が、前記搬送装置と複数の前記処理装置との間または複数の前記処理装置の間で前記容器の受渡しを行なうようにされていることを特徴とする容器搬送システムにより解決される。

この容器搬送システムによれば、容器搬送システムが、搬送装置と移載装置とを備え、搬送装置は、複数の処理装置に沿って所定の位置まで容器を搬送し、移載装置は、搬送装置および複数の処理装置が配置されるエリアを覆うクリーンルーム内上方の天井空間を3次元的に自由に移動して、その動作エリア内の容器を自在に移載し、搬送装置と複数の処理装置との間または複数の処理装置の間で容器の受渡しを行なうことができる。

この容器搬送システムは、このように、複数の処理装置に沿った容器の搬送を担当する搬送装置と、クリーンルーム内上方の天井空間を3次元的に自由に移動して、容器の受渡しを担当する移載装置とを備えていて、それぞれの機能を分離しているので、以下に述べるような種々の効果を奏することができる。

まず、従来、移載装置に委ねられていた搬送の一部を搬送装置に肩代わりさせることができ、また、両搬送手段（搬送装置と移載装置）の協働により、容器を自在に搬送・移載することができるので、全体としてみた場合に、容器の搬送能力を大きく向上させることができる。

また、移載装置が移載動作中でも、搬送装置により容器を搬送することができ、容器の搬送時間と容器の移載時間とをオーバーラップさせることができるので、容器の搬送処理能力を大きく向上させることができる。

また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、搬送装置上の複数（U）の

場所にある複数の容器を複数（U）の処理装置に受け渡すことができるので、複数の処理装置への容器搬送の自由度を1対Uの関係からU対Uの関係へと向上させることができる。

さらに、搬送装置と移載装置とが上下に配置されており、これらの協働により、容器の搬送・移載が行なわれるので、容器搬送システムのフットプリントを大きくすることなしに容器の搬送処理能力を向上させることができ、また、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して、クリーンルームの設備コスト、維持コストを低減することができる。

また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、搬送装置上に複数の容器をストックすることができるので、容器搬送システムのストック機能、待機機能が拡充されて、工程間に配置される中間ストッカーの収納容量を小さくすることができる。

さらに、また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、移載装置がこれらの容器のうちの任意の容器を把持して、これを所定の処理装置に受け渡すことができるので、搬送装置上にある複数の容器を受渡しの対象とすることができ、搬送装置にソート機能を持たせることができる。

好ましい実施形態では、その搬送装置は、複数の搬送路を有し、それぞれの搬送路を独立して走行することができる搬送装置ユニットが設けられている。これにより、容器搬送システムの搬送能力を容易に増大させることができるとともに、それぞれの搬送装置ユニットに独立した駆動機構を持たせることにより、必要に応じて独立して動かしたり、止めたり、逆転させたりすることができ、また、必要に応じて搬送路を長くしたり、変更したりすることが容易にできるようになり、各搬送装置ユニットは、それぞれが独立した装置としてユニット化されることができる。これにより、搬送装置の機能性を格段に向上させることができる。

別の好ましい実施形態では、その複数の搬送路は、上下に配列されている。この結果、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して複数の搬送装置ユニットを設置することができ、クリーンルームの設備コスト、維持コストをさらに低減することができる。

さらに、別の好ましい実施形態では、その複数の搬送路は、左右に配列されて

いる。この結果、搬送装置上への容器の投入、取出しが容易になり、容器のストック、容器のソートがより容易に行なえるようになる。また、移載装置の移載距離が短くなり、移載時間が短縮されて、容器の搬送処理能力をさらに向上させることができる。

さらに、別の好ましい実施形態では、その搬送装置ユニットは、コンベアからなる。これにより、搬送装置を、汎用の手段を用いて、きわめて容易に構成することができる。

さらに、別の好ましい実施形態では、その移載装置は、少なくとも2つの移載装置ユニットからなる。この結果、容器搬送システムのフットプリントを大きくすることなしに容器の搬送能力と搬送処理能力とをさらに大きく向上させることができる。

本願の発明によれば、前記のような課題は、また、クリーンルーム内で、ウェハやレチクル等の基板を収納した容器を搬送する容器搬送システムであって、前記クリーンルーム内上方の天井空間に、複数の処理装置に略並行に配置されて、前記容器を搬送する搬送装置と、前記クリーンルーム内上方の天井空間を、前記搬送装置に沿った鉛直面内で、自由に移動することができる移載装置とを備え、複数の前記処理装置は、通路の少なくとも片側に配列されて、前記通路に面する側にインターフェイス装置をそれぞれ備え、前記インターフェイス装置は、前記容器を一時受けて、前記基板を前記容器の内部から前記処理装置の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、前記移載装置が、前記搬送装置と複数の前記処理装置との間または複数の前記処理装置の間で前記容器の受渡しを行なうようにされていることを特徴とする容器搬送システムにより解決される。

この容器搬送システムによれば、容器搬送システムが、クリーンルーム内上方の天井空間に搬送装置と移載装置とを備え、搬送装置は、複数の処理装置に沿って所定の位置まで容器を搬送し、移載装置は、複数の処理装置が配置されるエリアを覆うクリーンルーム内上方の天井空間を搬送装置に沿った鉛直面内で移動して、その動作エリア内の容器を自在に移載し、搬送装置と複数の処理装置との間または複数の処理装置の間で容器の受渡しを行なうことができる。このように、

容器搬送システムが、クリーンルーム内上方の天井空間を複数の処理装置に沿って移動して容器の搬送を担当する搬送装置と、クリーンルーム内上方の天井空間を搬送装置に沿って移動して、容器の受渡しを担当する移載装置とを備えていて、それぞれの機能を分離しているので、以下に述べるような種々の効果を奏することができる。

先ず、従来、移載装置に委ねられていた搬送の一部を搬送装置に肩代わりさせることができ、また、両搬送手段（搬送装置と移載装置）の協働により、容器を両搬送手段の搬送・移載方向に沿った複数の処理装置に自在に搬送・移載することができるので、全体としてみた場合に、容器の搬送能力を大きく向上させることができる。

また、移載装置が移載動作中でも、搬送装置により容器を搬送することができ、容器の搬送時間と容器の移載時間とをオーバーラップさせることができるので、容器の搬送処理能力を大きく向上させることができる。

また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、搬送装置上の複数（U）の場所にある複数の容器を複数（U）の処理装置に受け渡すことができるので、複数の処理装置への容器搬送の自由度を1対Uの関係からU対Uの関係へと向上させることができる。

さらに、搬送装置と移載装置とがクリーンルーム内上方の天井空間で隣接して並行に配置されており、これらの協働により、容器の搬送・移載が行なわれるので、容器搬送システムのフットプリントを大きくすることなしに容器の搬送処理能力を向上させることができ、また、搬送装置下方の空間を作業用通路として利用しつつ、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して、クリーンルームのスペースを大きく節約することができ、クリーンルームの設備コスト、維持コストを大きく低減することができる。

また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、搬送装置上に複数の容器をストックすることができるので、容器搬送システムのストック機能、待機機能が拡充されて、工程間に配置される中間ストッカーの収納容量を小さくすることができる。

また、搬送装置上に複数の容器が載置可能になり、移載装置がこれらの容器の

うちの任意の容器を把持して、これを所定の処理装置に受け渡すことができるので、搬送装置上にある複数の容器を受渡しの対象とすることができ、搬送装置にソート機能を持たせることができる。

好ましい実施形態では、その搬送装置の搬送方向に適宜間隔を置いて、複数の分岐搬送路が設けられ、複数の該分岐搬送路は、搬送装置により搬送されてきた容器を受けて待機させることができるようにされており、移載装置が、複数の該分岐搬送路上に待機させられている容器を把持して、複数の処理装置のうちの任意の処理装置に受け渡すことができるようにされている。これにより、分岐搬送路により受けられた容器は、移載装置が該容器を所定の処理装置まで運んでくれるまでの間、該分岐搬送路上で停止した状態で待機することができるので、移載装置への乗換えのために搬送装置上で待機する必要がなく、搬送装置による他の容器の進行の妨げとなることがない。この結果、全体として見た場合に、容器の搬送処理能力をさらに向上させることができる。

別の好ましい実施形態では、複数の処理装置は、通路の両側に配列されており、搬送装置は、往路と復路の2つの搬送路をそれぞれ走行する2つの搬送装置ユニットを備え、移載装置は、搬送装置の左右両側にそれぞれ設けられている。これにより、通路の両側に複数の処理装置がそれぞれ配列されたクリーンルーム内生産ラインにおいて、中央部に作業用通路を確保しつつ、上方の天井空間に両搬送手段（搬送装置と移載装置）を左右対称に集中的に配置して、通路各側の複数の処理装置への容器の搬送・移載を左右各側の両搬送手段（搬送装置と移載装置）により担わせることができるので、スペースを有効に活用して、容器の搬送処理能力をさらに向上させることができる。また、搬送装置上にさらに多くの複数の容器が載置可能になり、容器搬送システムのストック機能、待機機能、ソート機能をさらに拡充することができる。

さらに、別の好ましい実施形態では、その2つの搬送路は、左右に並行に配列されている。この結果、往路と復路の2つの搬送路をそれぞれ走行する2つの搬送装置ユニットをつなぐ乗り移り機構等を含む搬送装置の構造を簡単化することができる。

さらに、別の好ましい実施形態では、その2つの搬送路は、上下に並行に配列

されている。これにより、往路と復路の2つの搬送路をそれぞれ走行する2つの搬送装置ユニットは、上下に配置されて立体的に組み立てられるので、通路の両側にそれぞれ配列された複数の処理装置（処理装置群）間のスペースが狭くなり、作業用通路はやや狭くなるものの、全体としてスペースを必要最小限に節約して、クリーンルームの設備コスト、維持コストをさらに低減することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本願の発明の一実施形態（実施形態1）における容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの処理エリアのレイアウト図である。

図2は、同容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの1処理エリアの基本構成を示す斜視図である。

図3は、同平面図である。

図4は、同側面図である。

図5は、本願の発明の一実施形態（実施形態2）における容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの1処理エリアの基本構成を示す側面図であって、図4に対応する図である。

図6は、本願の発明の一実施形態（実施形態3）における容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの1処理エリアの基本構成を示す平面図である。

図7は、同左側面図である。

図8は、同内側面図である。

図9は、本願の発明の一実施形態（実施形態4）における容器搬送システムが適用されるクリーンルーム内生産ラインの1処理エリアの基本構成を示す平面図である。

図10は、同左側面図である。

図11は、同内側面図である。

発明を実施するための最良の形態

本実施形態1における容器搬送システムは、特に半導体装置や液晶装置等の製

造工場において、クリーンルーム内生産ラインに設置される複数の処理装置間で、ウェハやレクチル等の半導体基板、ガラス基板等の各種基板を収納したF O U PやS M I Fポッド等の容器を搬送するために使用される。

このような製造工場におけるクリーンルーム内生産ラインの処理エリアのレイアウトが、図1に示されている。

図1に示されるように、クリーンルーム内生産ライン1は、床面2の全周を巡る矩形状の工程間搬送路3aと、床面2を二分する中央の直線状の工程間搬送路3bとにより区画された、工程間搬送路3bを挟んで隣接する両エリア内に、複数の処理装置群4-1、4-2、4-3・・・4-nが工程間搬送路3bに沿った方向に並べられて設置されている。

各処理装置群4-m ($m \leq n$) は、複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・からなり、これら複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・が、工程間搬送路3bと直交する方向に並べられて設置されている。これら複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・は、順次容器内収納ワーク（基板）の処理をする設備であって、それぞれ異なる処理を実施するものであるが、ワーク処理のタクトタイムのバランス等を考慮して、同一処理装置が複数含まれていてもよい。このような処理装置としては、例えば、半導体ウェハのレジスト塗布、露光、現像、イオン打込み、アニール、スパッタリング等の処理を行なうための処理装置がある。以下の説明においても、半導体ウェハに対する処理を念頭において説明する。

処理装置群4-mと処理装置群4-m+1との間は、通常、メンテナンス用の通路とされており、処理装置群4-2と処理装置群4-3とからなる処理エリアを拡大して示す図2～図4に詳細に図示されるように、この通路に、各処理装置群に属する複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・に略並行に、搬送装置7が設置されている。

次に、搬送装置7の構造について、詳細に説明する。

搬送装置7は、床面2から自立した基台18の上部に上下に配列された2つの搬送路を有していて、それぞれの搬送路を走行する搬送装置ユニット7a、7bが設けられている。

これら2つの搬送装置ユニット7a、7bは、それぞれの搬送部の上に後述す

る基板収納容器 8 の複数個を載置することができる。したがって、搬送装置 7 は、複数の容器 8 を一時貯留しておくことができ、ストック機能を備えている。さらに、このようにして一時貯留された複数の容器 8 は、その順番を後述する移載装置（3次元移動機構）9 により任意に入れ替えることができ、搬送装置 7 は、容器 7 のソート機能をも併せ持っている。なお、下部の搬送装置ユニット 7b への容器 8 の投入、取出しは、上部の搬送装置ユニット 7a の一方の端部が切り落とされて長さが短くなった部分（図 2 において右下方部分）から行なわれる。

ここで、容器 8 のストック機能とは、ウエハの一連の処理工程において、ある処理工程が終了したウエハを収納する容器 8 を、次の処理工程に回すまでの間、ストックしておく機能であり、このような機能を備えたものとして、処理工程間に中間ストッカーが設けられるのが普通である。後述する中間（工程間）ストッカー 17 は、このような中間ストッカーに相当するが、この機能を、中間ストッカーだけでなく、前記のとおり、搬送装置 7 にも持たせることで、この搬送装置 7 上でも容器 8 の待機が可能になり、その分、中間ストッカーの収納容量を削減して、中間ストッカーの運転効率を向上させることができる。

また、容器 8 のソート機能とは、次のような機能をいう。すなわち、ウエハの一連の処理工程において、ある処理工程が終了したウエハを収納する容器 8 は、次の処理工程に回されるまでの間、中間ストッカーに収納されて待機させられる。ここで、前の処理工程が終了したそのままの順番で次の処理工程が行なわれれば問題はないが、複雑な処理工程の中では、順番の入れ替えや、処理工程の変更等の処置が必要になることがある。このような時に、処理工程間で容器 8 の並べ替えを行なう必要があるが、このような必要を満たすことができる機能がソート機能である。この機能を、中間ストッカーだけでなく、前記のとおり、搬送装置 7 にも持たせることで、容器 8 の搬送途中での並べ替えが可能になり、搬送タクトタイムを短縮して、容器 8 の搬送効率を向上させることができる。

搬送装置 7 を構成する上部の搬送装置ユニット 7a の搬送部の高さは、床面 2 から概ね 900 mm を越えないように設計される。搬送部の構成としては、容器 8 との接触面に回転するローラを用いたローラ式コンベア、ベルトを用いたベルトコンベア、パレットを用いたパレット式コンベア、位置決め治具を備えたスラ

ットコンベア等、種々の形態のものを使用できる。

また、これら2つの搬送装置ユニット7a、7bの各々には独自の駆動機構を持たせることができ、これにより、必要に応じて独立して動かしたり、止めたり、逆転させたりすることができる。また、必要に応じて搬送路を長くしたり、変更したりすることが容易に行なえる。したがって、搬送装置ユニット7a、7bは、それぞれが独立した装置としてユニット化されることができ、これにより、搬送装置7の機能性を格段に向上させることができる。

さらに、搬送装置ユニット7a、7bに容器8の位置決め装置、容器8の向きを変える回転装置、搬送方向を直角方向に変える移行装置、上下の搬送高さを変えるエレベータ等を加えることにより、複雑な動作をするように構成することも可能である。この場合、特に下部の搬送装置ユニット7bにもこれらの装置を加えるのには、上部の搬送装置ユニット7aとの間が骨組構造にされて、下部の搬送装置ユニット7bに対して容器8を側方からも出し入れできるようにされるとよい。

なお、これらの搬送装置ユニット7a、7bは、必ずしも2つ揃って備えられる必要はなく、少なくとも1つ備えられればよい。

複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・は、通路に面する側、換言すれば、搬送装置7に面する側にインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・をそれぞれ備えている。これらのインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・は、処理装置5-1、5-2、5-3・・・の内部とクリーンルームとを遮断するためのバッファ空間を構成するものであって、通常は閉じられており、その通路に面した側に設けられた載置台上に容器8を一時受けると、該容器8内に収納された基板を該容器8の内部から処理装置5-1、5-2、5-3・・・の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができる。

搬送装置7の上方にあって、処理装置群4-2と処理装置群4-3とを含むエリアのクリーンルーム内上方の天井空間には、該天井空間を自由に移動することができる3次元移動機構9が設けられている。この3次元移動機構9は、容器8を把持して該天上空間を自由に移動して、任意の2点間で容器8の受渡しを行なうことができる容器8の移載装置である。

次に、この移載装置（3次元移動機構）9の構造について、詳細に説明する。

移載装置9は、2つの移載装置ユニット9a、9bからなっている。3つ以上の移載装置ユニットを備えるようにされることもできるが、制御が煩瑣になるので、このように構成されるのが望ましい。これらの移載装置ユニット9a、9bは、いずれも構造が同じであるので、以下においては、移載装置ユニット9bについてのみ説明する。このような移載装置9は、ガントリーロボットと呼ばれることもある。

移載装置ユニット9bは、図2～図4に図示されるように、容器8を把持する容器把持手段10と、クリーンルーム内上方の天井空間で容器把持手段10を水平方向に移動させる水平移動手段11と、該水平移動手段11に設けられ、容器把持手段10を吊持して、これを昇降および旋回させる昇降手段12とを備えている。

水平移動手段11は、クリーンルーム内上方の天井空間に平行に配設された一对の水平な固定ガイドレール13と、これら一对の水平な固定ガイドレール13間に架設された走行ガイドレール14と、該走行ガイドレール14に沿って走行可能に配設された走行体15（図3参照）とからなっている。したがって、この水平移動手段11は、クリーンルーム内上方の天井空間で、一对の固定ガイドレール13間に挟まれたXY水平面内での走行体15の任意の移動を可能にし、これにより、昇降手段12および容器把持手段10をある位置から中央の通路を挟んで反対側の他の位置に直線的に移動させて、容器把持手段10がインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・の容器載置台の直上にあるようにすることができる。なお、一对の水平な固定ガイドレール13は、処理装置群4-2と処理装置群4-3との上方に、図示されない複数の支柱により支持されて、それぞれ配設されている。

走行体15の走行駆動機構は、詳細には図示されないが、走行体15と一体のモータが走行ガイドレール14内に収容されていて、その回転軸に固定されたローラが走行ガイドレール14の内壁面を転動することにより、走行体15が走行ガイドレール14に沿って走行するようになっている。昇降手段12は、その基端部（上端部）がこの走行体15に固定的に連結されていて、走行体15に随伴して走行する。

この昇降手段12は、多関節アームからなり、複数のアームが各節を中心に回転することにより、多関節アームが伸縮するようになっている。そして、この多関

節アームの最終段アームの先端に、前記した容器把持手段10が旋回可能に取り付けられている。この容器把持手段10は、2つの把持部を有し、2つの容器を同時に把持することができるとともに、一方の把持部が容器を投入する間に、他方の把持部が容器を取り上げるように使用することができる。

本実施形態1における容器搬送システムは、以上に述べた搬送装置7と、移載装置9と、複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・の各々が備えるインターフェイス装置6-1、6-2、6-3・・・とが所定の関係の下に集合されて構成された容器8の総合搬送システムである。これらの装置要素は、以上に説明したようなそれぞれの態様で、容器8の搬送に係わっている。

クリーンルーム内生産ライン1において、中央の直線状の工程間搬送路3b上には、複数の中間（工程間）ストッカー17が配設されている。これらの中間ストッカー17の各々は、隣接する処理装置群、例えば、移載装置9が設けられる1組の処理装置群4-2と処理装置群4-3との間の工程間搬送路3b上に配設されており、この一組の処理装置群からなる処理エリア（通常、この処理エリアで実行される全処理を1つの単位として、「一つの処理工程」と呼ばれている。）で処理されたワークを収納した容器8は、移載装置9もしくは図示されない作業用ロボットにより、この中間ストッカー17の所にまで運ばれ、ここにストックされる。そして、次の処理エリアの空き等を見て、工程間搬送路3a、3bを走行する図示されない工程間搬送装置に渡されて、この新しい処理エリアに搬送される。

移載装置9が設けられる1組の処理装置群を含む処理エリアには、前記のとおり、搬送装置7が設置されており、この搬送装置7は、ストック機能を備え、待機場所として利用できるもので、中間（工程間）ストッカー17の収納容量をそれだけ小さく設計することができ、また、工程間搬送装置の負荷を平準化して、安定した搬送能力を確保することができる。例えば、1つ（1台）の搬送装置7に10個の容器8を待機させることができ、搬送装置7が全部で40台あるとすると、最大400個は搬送装置7側でストックさせることができることになり、その分、中間（工程間）ストッカー17の収納容量を削減することができる。

次に、前記のように構成されてなる本実施形態1の容器搬送システムの作用を、図2および図3を参照しつつ、詳細に説明する。

今、処理装置群 4-2 に属する処理装置 5-1 のインターフェイス装置 6-1 の容器載置台上に載置された容器 8（図 3 において、処理装置群 4-2 側の最も右側にある容器 8）を、処理装置群 4-3 に属する処理装置 5-u のインターフェイス装置 6-u の容器載置台（図 3 において、処理装置群 4-3 側の最も左側にある容器 8 が載置されている台）上に移載する場合について説明する。

この場合、まず、移載装置ユニット 9a の走行ガイドレール 14 が処理装置群 4-2 側の移載対象容器 8 の直上まで図 3 において右方向に移動し、次いで、その走行体 15 が、把持手段 10 が移載対象容器 8 の直上の位置に来るまで図 3 において下方向に移動し、次いで、昇降手段 12 が伸長（下降）して、その最下端に取り付けられた前記把持手段 10 の一方の把持部が移載対象容器 8 を把持する。

次いで、昇降手段 12 が縮小（上昇）し、走行体 15 は、移載対象容器 8 を把持した把持手段 10 が搬送装置ユニット 7a の直上の位置に来るまで移動して、昇降手段 12 が再度伸長してから、把持手段 10 が、把持した容器 8 を搬送装置ユニット 7a 上に投入する。

次いで、搬送装置ユニット 7a が図 3 において左方向に走行して、今投入された移載対象容器 8 を、処理装置群 4-3 に属する処理装置 5-u のインターフェイス装置 6-u の容器載置台の前まで運ぶ。この間、移載装置ユニット 9b も、その把持手段 10 が搬送装置ユニット 7a 上の移載対象容器 8 の到達予定位置の直上にあるように、その走行ガイドレール 14 と走行体 15 とが図 3 において左方向、上方向にそれぞれ移動している。

次いで、移載装置ユニット 9b の昇降手段 12 が伸長して、その最下端に取り付けられた把持手段 10 の空いた方の把持部が、搬送装置ユニット 7a 上の移載対象容器 8 を把持する。次いで、移載装置ユニット 9b の走行体 15 は、容器 8 を把持した把持手段 10 がインターフェイス装置 6-u の容器載置台の直上の位置に来るまで移動して、昇降手段 12 が再度伸長してから、把持手段 10 が、把持した容器 8 をその容器載置台上に投入する。このようにして、所与の容器移載作業が終了する。

このように、処理装置群 4-2 に属する処理装置 5-1 のインターフェイス装置 6-1 の容器載置台上に載置された容器 8 を、処理装置群 4-3 に属する処理装置 5-u のインターフェイス装置 6-u の容器載置台上に移載する場合、その移載は、移載

装置ユニット 9a、搬送装置 7a、移載装置ユニット 9b の協働により行なわれるので、移載装置ユニット 9a、9b の移載距離が短縮され、容器搬送システムのフットプリントが小さくなり、スペースを節約することができるとともに、容器の搬送能力、搬送処理能力を大きく向上させることができる。

特に移載装置ユニット 9a、9b の各移載範囲は、最大でも、一對の固定ガイドレール 13 の各長さの半分を走行ガイドレール 14 が走行することによって画定される領域内に限られ、搬送装置 7 を備えない従来の容器搬送システムと比べると、半減されている。また、前記の例の場合のように、特に移載距離が長くなった場合に、容器 8 の搬送能力、搬送処理能力の向上が顕著である。このような場合、その移載距離の全長にわたる容器 8 の移載を 1 つ（1 台）の移載装置ユニットのみに頼るのでは、構造強度上無理が生じ、また、時間がかかるものである。

以上のような本実施形態 1 の容器搬送システムの作用は、任意の処理装置群 4-m に属する任意の処理装置 5-t ($t < u$) のインターフェイス装置 6-t の容器載置台上に載置された容器 8 を、搬送装置 7 を挟んで向かい合う隣接する処理装置群 4-m+1 に属する任意の処理装置 5-s ($1 < s \leq u$) のインターフェイス装置 6-s の容器載置台上に移載する場合についても、基本的に変わらないので、詳細な説明を省略する。

なお、以上の実施形態 1 において、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・は、搬送装置 7 が設置される通路の両側にそれぞれ配列されて、この通路に面する側にインターフェイス装置 6-1、6-2、6-3・・・をそれぞれ備えるようにされた（例えば、処理装置群 4-2、処理装置群 4-3 に属するこれらの処理装置 5-1、5-2、5-3・・・参照）が、これに限定されず、同通路の片側にのみ配列されて、この通路に面する側にインターフェイス装置 6-1、6-2、6-3・・・をそれぞれ備えるようにされてもよい。この場合、移載装置 9 は、このようにして通路の片側にのみ配列された複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・と、該通路に設置される搬送装置 7 とにまたがるようにして設けられることができる。

本実施形態 1 の容器搬送システムは、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。

容器搬送システムが、搬送装置 7 と移載装置 9 とを備え、搬送装置 7 は、複数

の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・に沿って所定の位置まで容器を搬送し、移載装置 9 は、搬送装置 7 および複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・が配置されるエリアを覆うクリーンルーム内上方の天井空間を 3 次元的に自由に移動して、その動作エリア内の容器 8 を自在に移載し、搬送装置 7 と複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・との間または複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・の間で容器 8 の受渡しを行なうことができる。

このように、容器搬送システムが、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・に沿った容器 8 の搬送を担当する搬送装置 7 と、クリーンルーム内上方の天井空間を 3 次元的に自由に移動して、容器 8 の受渡しを行なうのを担当する移載装置 9 とを備えて、それぞれの機能を分離しているので、以下に述べるような種々の効果を奏することができる。

まず、従来、移載装置による搬送に委ねられていた部分の一部を搬送装置 7 に肩代わりさせることができ、また、両搬送手段（搬送装置 7 と移載装置 9）の協働により、容器 8 を自在に搬送・移載することができるので、全体としてみた場合に、容器 8 の搬送能力を大きく向上させることができる。

また、移載装置 9 が移載動作中でも、搬送装置 7 により所定の位置まで容器 8 を搬送させることができ、容器 8 の移載時間と容器 8 の搬送時間とをオーバーラップさせることができるので、容器 8 の搬送処理能力を大きく向上させることができる。

また、搬送装置 7 上に複数の容器 8 が載置可能になり、搬送装置 7 上の複数（U）の場所にある複数の容器 8 を複数（U）の処理装置 5-1、5-2、5-2・・・に受け渡すことができるので、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・への容器搬送の自由度を 1 対 U の関係から U 対 U の関係へと向上させることができる。

さらに、搬送装置 7 と移載装置 9 とが上下に配置されており、これらの協働により、容器 8 の搬送・移載が行なわれるので、搬送手段（容器搬送システム）のフットプリントを大きくすることなしに容器の搬送処理能力を向上させることができ、また、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して、クリーンルームの設備コスト、維持コストを低減することができる。

また、搬送装置 7 上に複数の容器 8 が載置可能になり、搬送装置 7 上に複数の

容器 8 をストックすることができるので、容器搬送システムのストック機能、待機機能が拡充されて、工程間に配置される中間ストッカー 16a、16b の収納容量を小さくすることができる。

また、搬送装置 7 上に複数の容器 8 が載置可能になり、移載装置 9 がこれらの容器 8 のうちの任意の容器 8 を把持して、これを所定の処理装置 5-r ($r \leq u$) に受け渡すことができるので、搬送装置 7 上にある複数の容器 8 を受渡しの対象とすることができ、搬送装置 7 にソート機能を持たせることができる。

搬送装置 7 は、また、複数の搬送路を有し、それぞれの搬送路を独立して走行することができる搬送装置ユニット 7a、7b が設けられているので、容器搬送システムの搬送能力を容易に増大させることができる。また、それぞれの搬送装置ユニット 7a、7b に独立した駆動機構を持たせることにより、必要に応じて独立して動かしたり、止めたり、逆転させたりすることができ、必要に応じて搬送路を長くしたり、変更したりすることも容易に行なえる。したがって、搬送装置ユニット 7a、7b を、それぞれが独立した装置としてユニット化することができ、搬送装置 7 の機能性を格段に向上させることができる。

また、それらの搬送装置ユニット 7a、7b が走行する搬送路は、上下に配列されているので、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して複数の搬送装置ユニット 7a、7b を設置することができ、クリーンルームの設備コスト、維持コストをさらに低減することができる。

さらに、搬送装置ユニット 7a、7b がコンベアから構成される場合には、汎用の手段を使用して、搬送装置 7 をきわめて容易に構成することができる。

さらに、また、移載装置 9 は、少なくとも 2 つの移載装置ユニット 9a、9b から構成されているので、容器搬送システムのフットプリントを大きくすることなしに容器 8 の搬送能力と搬送処理能力とをさらに大きく向上させることができる。

以上のように、本実施形態 1 の容器搬送システムは、種々の効果を奏することができる。

次に、本願の発明の他の実施形態（実施形態 2）である容器搬送システムにつ

いて説明する。

本実施形態 2 の容器搬送システムにおいては、図 5 に図示されるように、その搬送装置 7 が、床面 2 から自立した基台 18 の上部に左右に配列された 2 つの搬送路を有していて、それぞれの搬送路を走行する左部搬送装置ユニット 7a、右部搬送装置ユニット 7b が設けられている。

本実施形態 2 は、この点が実施形態 1 と異なっているのみで、その他の点において異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

本実施形態 2 の容器搬送システムは、前記のように構成されており、実施形態 1 においては搬送装置ユニット 7a の下部に潜っていた搬送装置ユニット 7b が、その全長にわたって外部に現れるようにされているので、移載装置 9 による搬送装置 7 上への容器 8 の投入、取出しが容易になり、容器 8 のストック、容器 8 のソートがより容易に行なえる。

また、移載装置 9 の移載距離も、右部搬送装置ユニット 7b の搬送部のどこの位置においてでも容器 8 の投入、取出しができるようになることにより、また、右部搬送装置ユニット 7b をより高い位置に配置することができるようになることにより、短くなるので、それだけ移載時間が短縮されて、容器の搬送処理能力をさらに向上させることができる。

以上の実施形態 1、2 において、移載装置 9 は、最大、通路の両側に配列された 2 つの処理装置群（処理装置群 4-m と処理装置群 4-m+1。これらは、いずれも、複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・からなる。）と、これら 2 つの処理装置群に面するように該通路に設置された搬送装置 7 とにまたがるようにして設けられたが、これに限定されず、さらに多くの処理装置群と搬送装置 7 とにまたがるように拡張されて設けられてもよい。

また、以上の実施形態 1、2 においては、通路の両側に配列される 2 つの処理装置群（処理装置群 4-2 と処理装置群 4-3）は、いずれも、同数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・5-u からなるものとされたが、これは、複数の処理装置群 4-1、4-2、4-3・・・4-n の各々が常に同数の処理装置からなるものであることを意味しない。通路の両側に配列された 2 つの処理装置群の各々が異なる数の処

理装置からなる場合であっても、移載装置 9 は、以上に説明したのと略同様に作ることができる。

次に、本願の発明のさらに他の実施形態（実施形態 3）である容器搬送システムについて説明する。

本実施形態 3 において、クリーンルーム内生産ラインの 1 エリアには、図 6 および図 7 に図示されるように、中央の通路 23 の両側に、処理装置群 4-2 と処理装置群 4-3 とがそれぞれ配列され、また、通路 23 の上方の天上空間に、通路 23 に沿って搬送装置 7 が設けられ、搬送装置 7 の左右両側に、移載装置 20 がそれぞれ設けられている。これら 2 つの移載装置 20 は、クリーンルーム内上方の天井空間を、搬送装置 7 に沿った鉛直面（二次元移動空間）内で、自由に移動することができる。

処理装置群 4-2、4-3 は、それぞれ複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・からなり、これら複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・は、通路 23 に沿って 1 列に並べられて整列配置されており、通路 23 に面する側に、インターフェイス装置 6-1、6-2、6-3・・・をそれぞれ備えている。

搬送装置 7 は、2 つの搬送路を有していて、これら 2 つの搬送路は、処理装置群 4-2、4-3 にそれぞれ略並行して、左右に並行に配列されている。そして、それぞれの搬送路を走行する左部搬送装置ユニット 7a、右部搬送装置ユニット 7b が設けられている。左部搬送装置ユニット 7a は往路をなし、右部搬送装置ユニット 7b は復路をなして、これらの往路と復路とは、それらの両端部で移替機構 24 によってつながれている。

したがって、搬送装置 7 上を搬送される容器 8 は、左部搬送装置ユニット 7a 上を図 6 矢印のように右方向に流れ、移替機構 24 によって向きを反転させられて、右部搬送装置ユニット 7b 上に移し替えられ、該右部搬送装置ユニット 7b 上を図 6 矢印のように左方向に流れる。このようにして、容器 8 は、搬送装置 7 の搬入口から搬出口まで一定方向に流される。なお、右部搬送装置ユニット 7b の終端部（図 6 において左端部）において、移替機構 24 により容器 8 の向きを反転させて、左部搬送装置ユニット 7a 上に移し替え、左部搬送装置ユニット 7

a 上を再度流れるように構成されてもよい。搬送装置ユニット 7a、7b には、コンベアが使用されるが、これに限定されない。

左部搬送装置ユニット 7a、右部搬送装置ユニット 7b には、その搬送方向に適宜間隔を置いて、外方に張り出すようにして複数の分岐搬送路 22 が設けられている。これらの複数の分岐搬送路 22 は、各搬送装置ユニット 7a、7b により搬送されてきた容器 8 の 1 つを受けて待機させることができる。搬送装置 7 上を流れる容器 8 は、全てコンピュータにより、どの容器 8 が搬送装置 7 のどこを流れているかを管理されている。したがって、容器 8 が任意の処理装置 5-t もしくは 5-s (後述) に向かう場合、その処理装置に最も近い分岐搬送路 22 に容器 8 が移動するように、搬送装置 7 が制御されている。なお、分岐搬送路 22 には、複数の容器 8 を待機させるようにすることも可能である。

分岐搬送路 22 が各搬送装置ユニット 7a、7b から容器 8 を受けるときには、容器 8 は、その向きを 90 度回転させられる。そして、そこに待機する後述する移載装置 20 の把持部 10 により受け取られて、処理装置群 4-2 に属する処理装置 5-t ($1 \leq t \leq u$) のインターフェイス装置 6-t もしくは処理装置群 4-3 に属する処理装置 5-s ($1 \leq s \leq u$) のインターフェイス装置 6-s の容器載置台上に移載される。インターフェイス装置 6-1、6-2、6-3・・・は、いずれも容器載置台を 2 台備えている。

2 つの移載装置 20 は、クリーンルーム内上方の天井空間を、搬送装置ユニット 7a に沿った鉛直面内および搬送装置ユニット 7b に沿った鉛直面内で、それぞれ自由に移動することができるようにして設けられている。通路 23 を挟んで左右各側に整列させられているインターフェイス装置 6-1、6-2、6-3・・・の容器載置台は、このような移載装置 20 の移動軌跡の略直下にある。

各移載装置 20 は、走行範囲を異にする 2 つの移載装置ユニット 20a、20b からなっている。これら 2 つの移載装置ユニット 20a、20b の各々は、クリーンルーム内上方の天井部に水平に敷設されたガイドレール 21 に沿って、その略半分長を走行範囲として走行して、前記のとおり、分岐搬送路 22 上に受けられた容器 8 を処理装置群 4-3 に属する所定の処理装置 5-s のインターフェイス装置 6-s の容器載置台上へ、また、処理装置群 4-2 に属する所定の処理装置 5-t のインターフェ

イス装置 6-t の容器搬送装置 6 上へ、それぞれ移載する。

移載装置 20 は、ガイドレール 21 上を摺動する走行体と、該走行体に取り付けられた昇降手段 12 と、昇降手段 12 の下端に回転可能に取り付けられて、容器 8 を把持する把持部 10 とを備えている。この把持部 10 は、倒立 U 字状の把持指を有し、該把持指により容器 8 を把持して、任意の方向に向けることができる。そして、移載装置 20 が分岐搬送路 22 上に移載された容器 8 を受けるときには、この把持部 10 の倒立 U 字状の把持指が、U 字で囲まれる内部の空間を容器 8 に向けて待機する。昇降手段 12 は、3 本の回動アームからなる伸縮アーム機構により構成されている。

移載装置 20 の把持部 10 に容器 8 を把持させる方法としては、その外に種々の方法が考えられる。例えば、容器 8 を搬送装置ユニット 7 a、7 b から分岐搬送路 22 上に移載するに際して、容器 8 をそのままの姿勢で分岐搬送路 22 上に移載し、次いで、移載装置 20 の把持部 10 をその走行方向に進めて、所定の回転位置（把持部 10 の倒立 U 字状の把持指が容器 8 を把持することができる回転位置）に位置決めされた把持部 10 の倒立 U 字状の把持指に容器 8 を把持させるようにすることができる。また、例えば、昇降手段 12 を折り畳んだ状態にある移載装置 20 と各搬送装置ユニット 7 a、7 b との間に十分な上下方向の間隔が確保される場合には、姿勢不変のまま分岐搬送路 22 上に移載された容器 8 を、容器 8 の上方から移載装置 20 の把持部 10 に把持させるようにすることができる。これらのいずれの場合にあっても、搬送装置ユニット 7 a、7 b は、容器 8 の向きをロードポート（インターフェイス装置）の向きに合わせるための方向転換機構を備える必要がない。

前記のような搬送装置 7、移載装置 20、分岐搬送路 22、移替え機構 24 等により、本実施形態 3 の容器搬送システムが構成されている。なお、分岐搬送路 22 は、常に必ず使用されなければならないといったものではなく、これを使用しなくても、搬送装置 7 を間歇駆動することにより、搬送装置 7 から複数の処理装置 5-1、5-2、5-3・・・へ、移載装置 20 による容器 8 の直接搬送が可能である。

本実施形態 3 の容器搬送システムは、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。

容器搬送システムが、クリーンルーム内上方の天井空間に搬送装置 7 と移載装

置20とを備え、搬送装置7は、通路23の両側にそれぞれ配列された複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・に沿って所定の位置（所定の分岐搬送路22がある位置または所定の処理装置がある位置の上方位置）まで容器8を搬送し、移載装置20は、複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・が配置されるエリアを覆うクリーンルーム内上方の天井空間を搬送装置7に沿った鉛直面内で移動して、その動作エリア内の容器8を分岐搬送路22を介して、もしくは介さないで、自在に移載し、搬送装置7と複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・との間または複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・の間で容器8の受渡しを行なうことができる。

このように、クリーンルーム内上方の天井空間を複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・に沿って移動して容器8の搬送を担当する搬送装置7と、クリーンルーム内上方の天井空間を搬送装置7に沿って移動して容器8の受渡しを担当する移載装置20とを備えていて、それぞれの機能を分離しているので、以下に述べるような種々の効果を奏することができる。

まず、従来、移載装置20に委ねられていた搬送の一部を搬送装置7に肩代わりさせることができ、また、両搬送手段（搬送装置7と移載装置20）の協働により、容器8を両搬送手段の搬送・移載方向に沿った複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・に分岐搬送路22を介して、もしくは介さないで、自在に搬送・移載することができるので、全体としてみた場合に、容器8の搬送能力を大きく向上させることができる。

また、移載装置20が移載動作中でも、搬送装置7により容器8を搬送することができ、容器8の搬送時間と容器8の移載時間とをオーバーラップさせることができるので、容器8の搬送処理能力を大きく向上させることができる。

また、搬送装置7上に複数の容器8が載置可能になり、搬送装置7上の複数（U）の場所にある複数の容器8を複数（U）の処理装置に受け渡すことができるので、複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・への容器搬送の自由度を1対Uの関係からU対Uの関係へと向上させることができる。

さらに、搬送装置7と移載装置20とがクリーンルーム内上方の天井空間で隣接して並行に配置されており、これらの協働により、容器8の搬送・移載が行なわれるので、容器搬送システムのフットプリントを大きくすることなしに容器8の

搬送処理能力を向上させることができ、また、搬送装置7下方の空間を作業用通路23として利用しつつ、クリーンルーム内のスペースを有効に活用して、クリーンルームのスペースを大きく節約することができ、クリーンルームの設備コスト、維持コストを低減することができる。

また、搬送装置7上に複数の容器8が載置可能になり、搬送装置7上に複数の容器8をストックすることができるので、容器搬送システムのストック機能、待機機能が拡充されて、工程間に配置される中間ストッカーの収納容量を小さくすることができる。

また、搬送装置7上に複数の容器8が載置可能になり、移載装置20がこれらの容器8のうちの任意の容器8を把持して、これを所定の処理装置に受け渡すことができるので、搬送装置7上にある複数の容器8を受渡しの対象とすることができ、搬送装置7にソート機能を持たせることができる。

さらに、分岐搬送路22により受けられた容器8は、移載装置20が該容器8を所定の処理装置5-s、5-tのインターフェイス装置6-s、6-tまで運んでくれるまでの間、該分岐搬送路22上で停止した状態で待機することができるので、移載装置20への乗換えのために搬送装置7上で待機する必要がなく、搬送装置7による他の容器8の進行の妨げとなることがない。これにより、全体として見た場合に、容器8の搬送処理能力をさらに向上させることができる。

複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・は、また、通路23の両側にそれぞれ配列されており、搬送装置7は、往路と復路の2つの搬送路をそれぞれ走行する2つの搬送装置ユニット7a、7bを備え、移載装置20は、搬送装置7の左右両側にそれぞれ設けられているので、中央部に作業用通路23を確保しつつ、上方の天井空間に両搬送手段（搬送装置7と移載装置20）を左右対称に集中的に配置して、通路23各側の複数の処理装置5-1、5-2、5-3・・・への容器8の搬送を左右各側の両搬送手段（搬送装置7と移載装置20）により担わせることができ、スペースを有効に活用して、容器8の搬送処理能力をさらに大きく向上させることができる。

また、搬送装置7は、往路と復路の2つの搬送路をそれぞれ走行する2つの搬送装置ユニット7a、7bを備えているので、搬送装置7上にさらに多くの複数

の容器 8 の載置が可能になり、容器搬送システムのストック機能、待機機能、ソート機能をさらに拡充することができる。

さらに、また、2つの搬送路は、左右に並行に配列されているので、往路と復路の2つの搬送路をそれぞれ走行する2つの搬送装置ユニット 7a、7b をつなぐ乗り移り機構 23 等を含む搬送装置 7 の構造を簡単化することができる。

以上のように、本実施形態 3 の容器搬送システムは、種々の効果を奏することができる。

次に、本願の発明のさらに他の実施形態（実施形態 4）である容器搬送システムについて説明する。

本実施形態 4 においては、搬送装置 7 が備える2つの搬送装置ユニット 7a、7b が走行する2つの搬送路が、上下に並行に配列されている。そして、複数の分岐搬送路 22 が、上部搬送装置ユニット 7a から、下部搬送装置ユニット 7b から、それらの搬送方向に適宜間隔を置いて、上下に重ならないようにして、分岐されて設けられている。複数の分岐搬送路 22 が上下に重ならないようにして設けられているので、移載装置 20 は、いずれの搬送装置ユニットからも、容器 8 を取り出すことができる。

2つの搬送路が上下に並行に配列される結果、通路 23 は、搬送装置ユニットの1つ分だけ幅が狭くされている。

上部搬送装置ユニット 7a と下部搬送装置ユニット 7b とをつなぐ乗り移り機構 24 は、両搬送装置ユニット 7a、7b の一方端側（図 9 において右方端側）に設けられており、上部搬送装置ユニット 7a 上を図 6 矢印のように流れてきた容器 8 を載置して、その向きを反転させつつ下降して、容器 8 を下部搬送装置ユニット 7b に移し替える。両搬送装置ユニット 7a、7b の他方端側（図 9 において左方端側）には、他エリアとの間の容器 8 のやりとりのために、容器載置台 25 が備えられている。

移載装置 20 は、少なくとも2つの移載装置ユニット 20a、20b からなり、各移載装置ユニット 20a、20b は、それぞれの走行範囲を概ね異にしている、一部共通にする部分において、一方の移載装置ユニットから他方の移載装置ユニットに

容器 8 の受渡しを可能にするために、複数の受渡しテーブル 26 が、分岐搬送路 22 とは別個に、通路 23 の長さ方向略中央部にある隣接するインターフェイス装置間の所定高さ位置に設けられている。

本実施形態 4 は、以上の点で実施形態 3 と異なっているが、その他の点において異なるところはないので、詳細な説明を省略する。

本実施形態 4 の容器搬送システムは、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。

2 つの搬送路が上下に並行に配列されているので、往路と復路の 2 つの搬送路をそれぞれ走行する 2 つの搬送装置ユニット 7 a 、 7 b は、上下に配置されて立体的に組み立てられることになり、通路 23 の両側にそれぞれ配列された複数の処理装置 5 -1、 5 -2、 5 -3・・・間のスペースが狭くなり、作業用通路 23 はやや狭くなるものの、全体としてスペースを最小限に節約して、クリーンルームの設備コスト、維持コストをさらに低減することができる。

以上の実施形態 3、 4 において、通路 23 の両側に複数の処理装置 5 -1、 5 -2、 5 -3・・・が配列され、これに合わせて、移載装置 20 は、各側の複数の処理装置 5 -1、 5 -2、 5 -3・・・の上方の天井空間であって、搬送装置 7（搬送装置ユニット 7 a 、 7 b ）の左右両側にそれぞれ設けられたが、これに限定されず、通路 23 の片側にのみ複数の処理装置 5 -1、 5 -2、 5 -3・・・が配列されるようにし、これに合わせて、移載装置 20 も、この複数の処理装置 5 -1、 5 -2、 5 -3・・・の上方の天井空間であって、搬送装置 7（搬送装置ユニット 7 a 、 7 b ）の片側にのみ設けられるようにしてもよい。

また、以上の実施形態 3、 4 において、左部搬送装置ユニット 7 a 、右部搬送装置ユニット 7 b には、その搬送方向に適宜間隔を置いて、外方に張り出すようにして複数の分岐搬送路 22 が設けられたが、これに限定されず、分岐搬送路 22 は、必ずしも設けられなくてもよい。

なお、本願の発明は、以上の実施形態 1 ～ 4 に限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が可能である。

請求の範囲

1. クリーンルーム内で、ウエハやレチクル等の基板を収納した容器を搬送する容器搬送システムであって、

複数の処理装置に略並行に配置されて、前記容器を搬送する搬送装置と、

前記クリーンルーム内上方の天井空間を自由に移動することができる移載装置とを備え、

複数の前記処理装置は、通路の少なくとも片側に配列されて、前記通路に面する側にインターフェイス装置をそれぞれ備え、

前記インターフェイス装置は、前記容器を一時受けて、前記基板を前記容器の内部から前記処理装置の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、

前記移載装置が、前記搬送装置と複数の前記処理装置との間または複数の前記処理装置の間で前記容器の受渡しを行なうようにされていることを特徴とする容器搬送システム。

2. 前記搬送装置は、複数の搬送路を有し、それぞれの搬送路を独立して走行することができる搬送装置ユニットが設けられていることを特徴とする請求項1に記載の容器搬送システム。

3. 複数の前記搬送路は、上下に並行に配列されていることを特徴とする請求項2に記載の容器搬送システム。

4. 複数の前記搬送路は、左右に並行に配列されていることを特徴とする請求項2に記載の容器搬送システム。

5. 前記搬送装置ユニットは、コンベアからなることを特徴とする請求項2ないし請求項4のいずれかに記載の容器搬送システム。

6. 前記移載装置は、少なくとも2つの移載装置ユニットからなることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の容器搬送システム。

7. クリーンルーム内で、ウエハやレチクル等の基板を収納した容器を搬送する容器搬送システムであって、

前記クリーンルーム内上方の天井空間に、複数の処理装置に略並行に配置され

て、前記容器を搬送する搬送装置と、

前記クリーンルーム内上方の天井空間を、前記搬送装置に沿った鉛直面内で、自由に移動することができる移載装置とを備え、

複数の前記処理装置は、通路の少なくとも片側に配列されて、前記通路に面する側にインターフェイス装置をそれぞれ備え、

前記インターフェイス装置は、前記容器を一時受けて、前記基板を前記容器の内部から前記処理装置の内部に、また、その逆に、密閉された雰囲気下で移動させることができるようにされており、

前記移載装置が、前記搬送装置と複数の前記処理装置との間または複数の前記処理装置の間で前記容器の受渡しを行なうようにされていることを特徴とする容器搬送システム。

8. 前記搬送装置の搬送方向に適宜間隔を置いて、複数の分岐搬送路が設けられ、

複数の前記分岐搬送路は、前記搬送装置により搬送されてきた前記容器を受けて待機させることができるようにされており、

前記移載装置が、複数の前記分岐搬送路上に待機させられている前記容器を把持して、複数の前記処理装置のうちの任意の処理装置に受け渡すことができるようにされている

ことを特徴とする請求項7に記載の容器搬送システム。

9. 複数の前記処理装置は、前記通路の両側に配列されており、

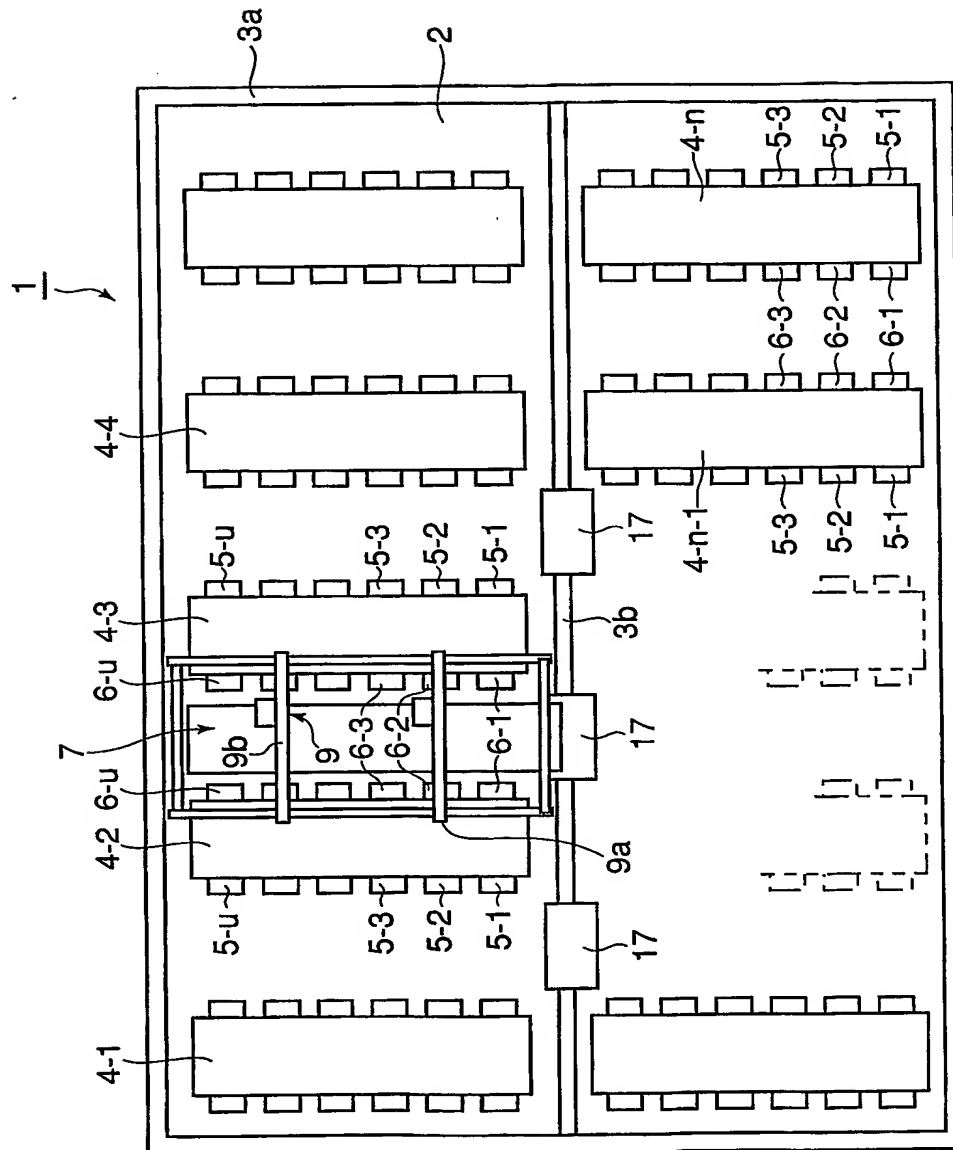
前記搬送装置は、往路と復路の2つの搬送路をそれぞれ走行する2つの搬送装置ユニットを備え、

前記移載装置は、前記搬送装置の左右両側にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の容器搬送システム。

10. 2つの前記搬送路は、左右に並行に配列されていることを特徴とする請求項9に記載の容器搬送システム。

11. 2つの前記搬送路は、上下に並行に配列されていることを特徴とする請求項9に記載の容器搬送システム。

F i g . 1



F i g . 2

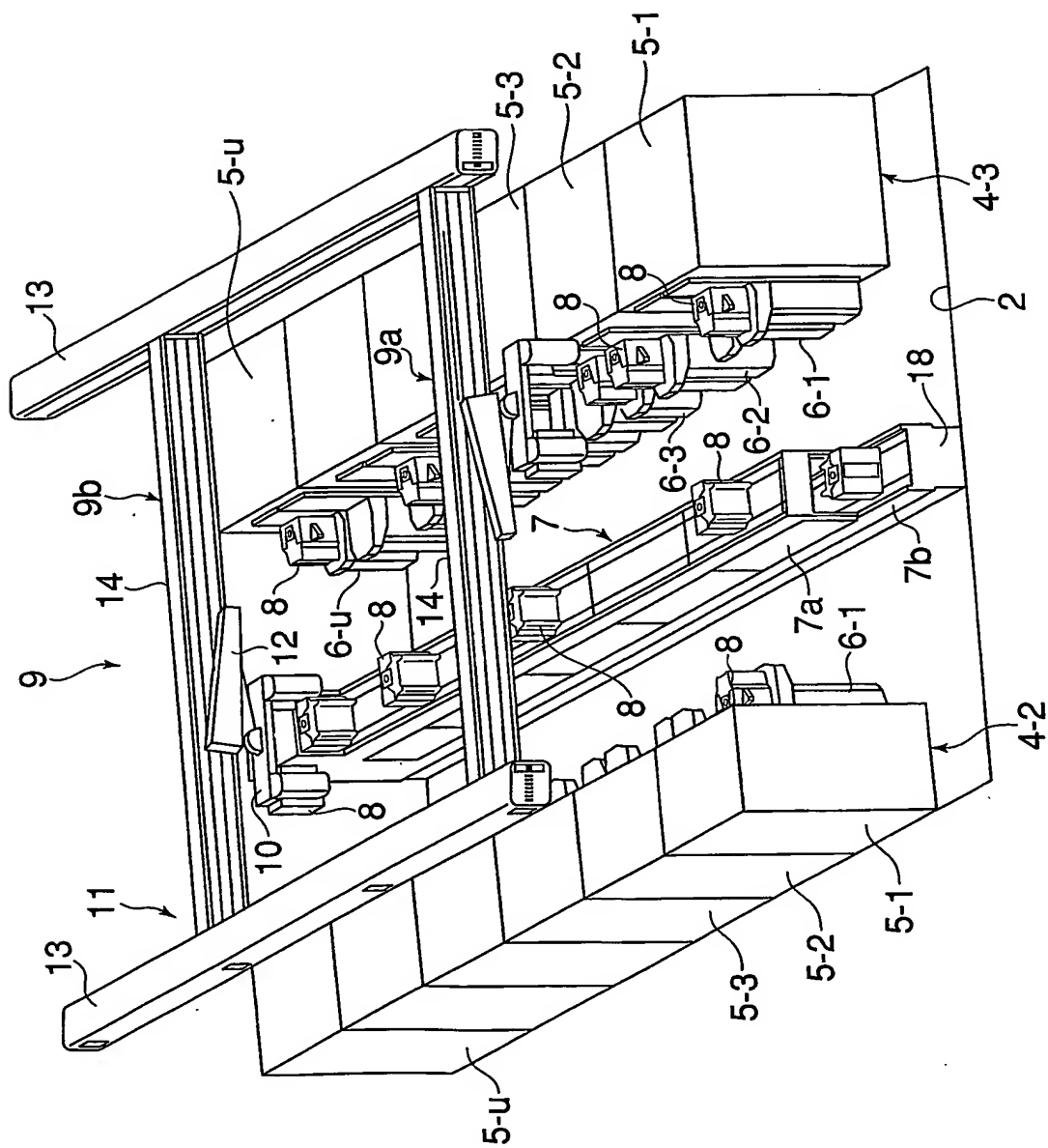


Fig.3

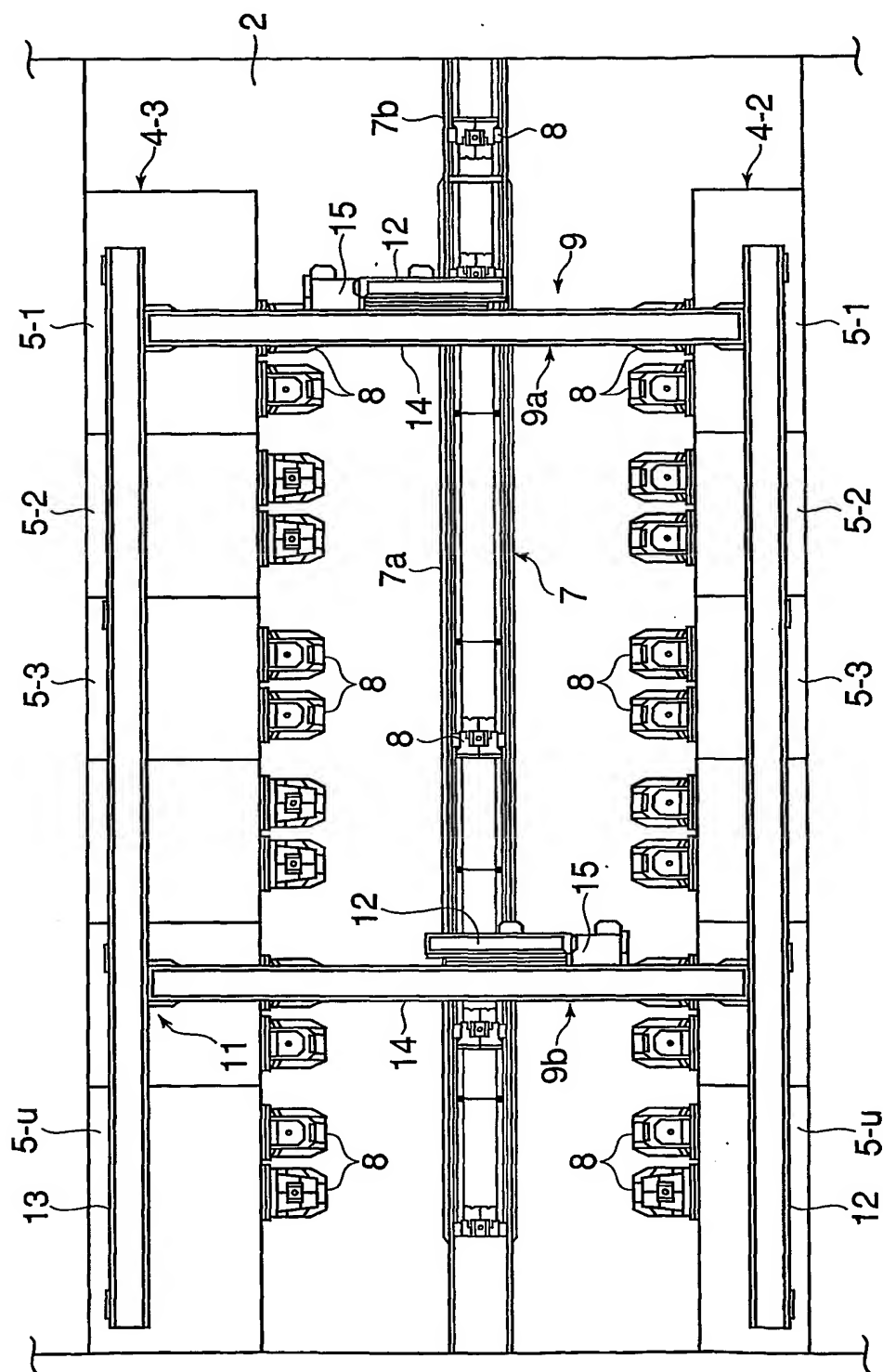
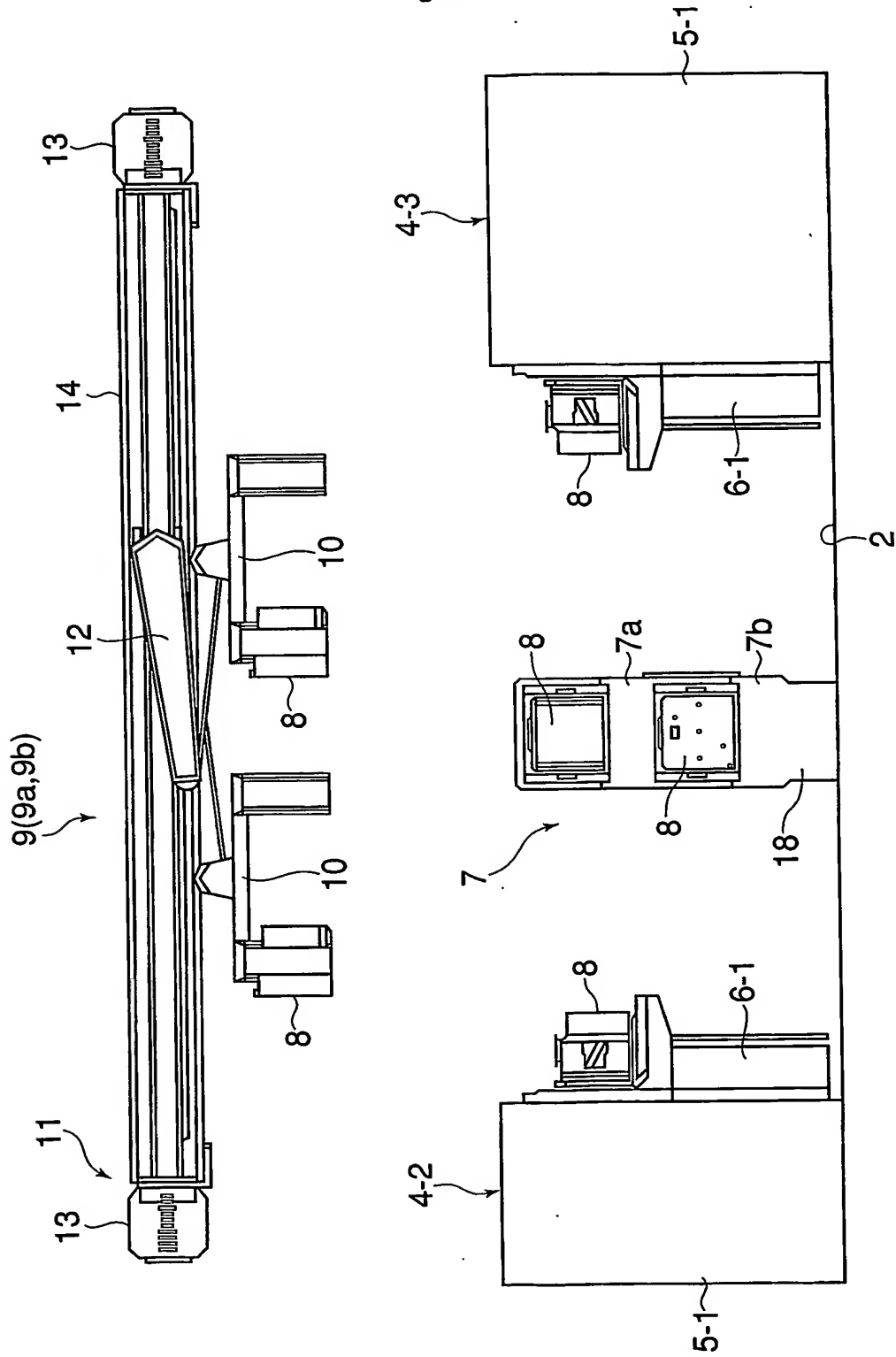
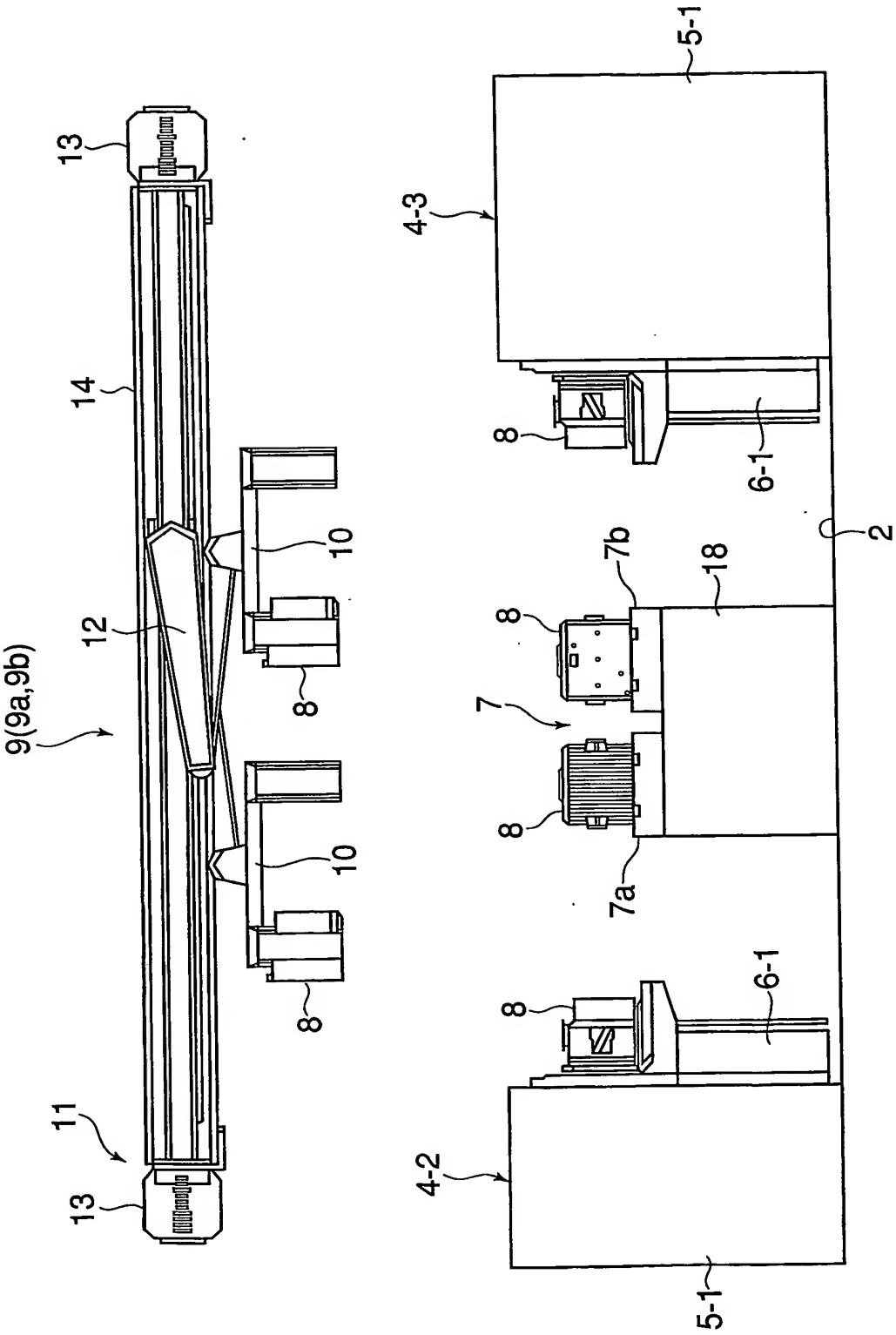


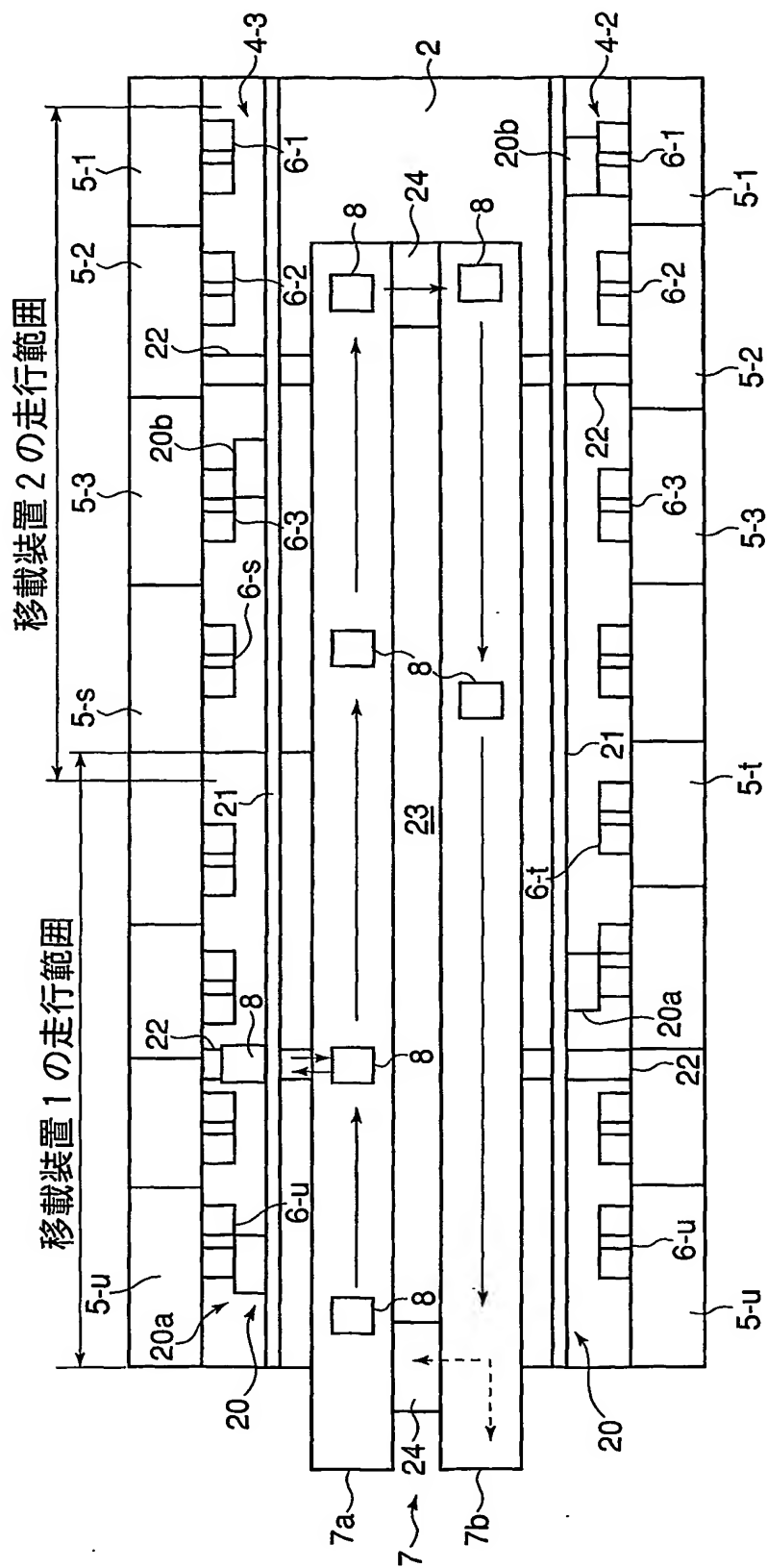
Fig. 4



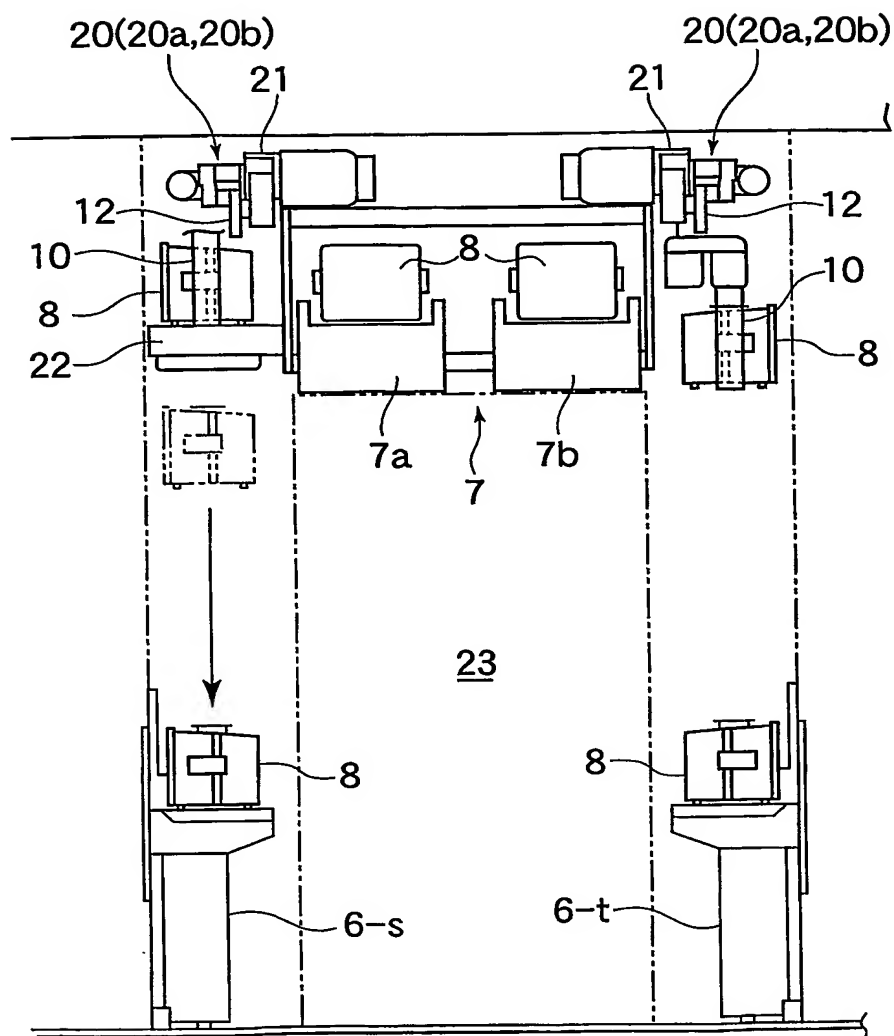
F i g . 5



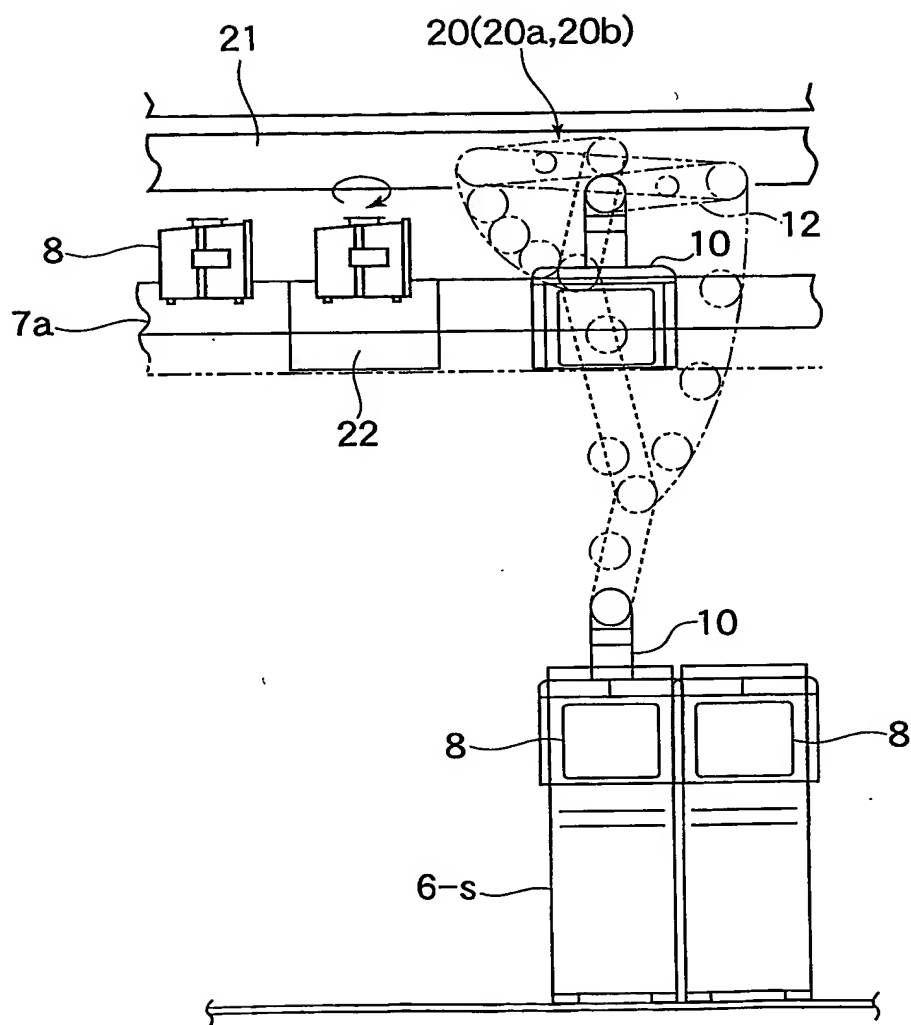
F i g . 6



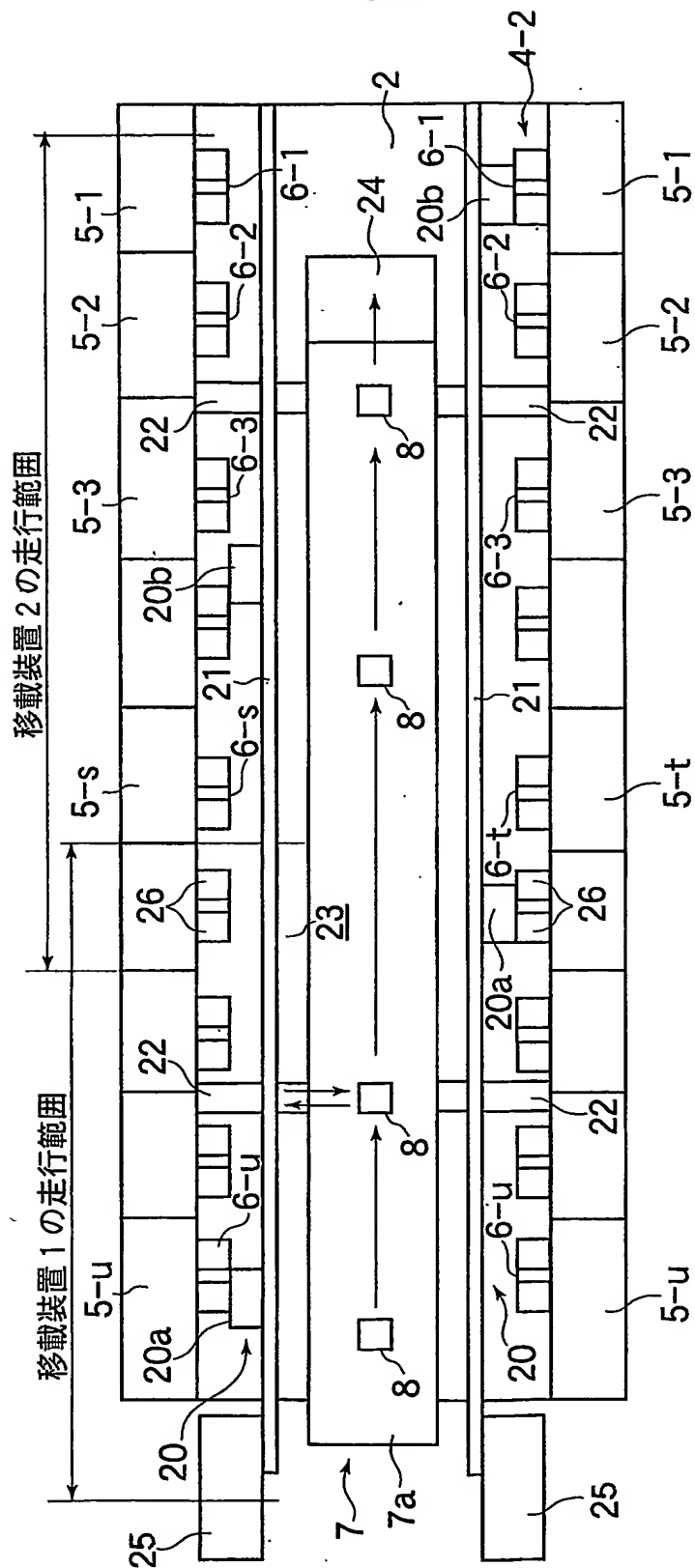
F i g . 7



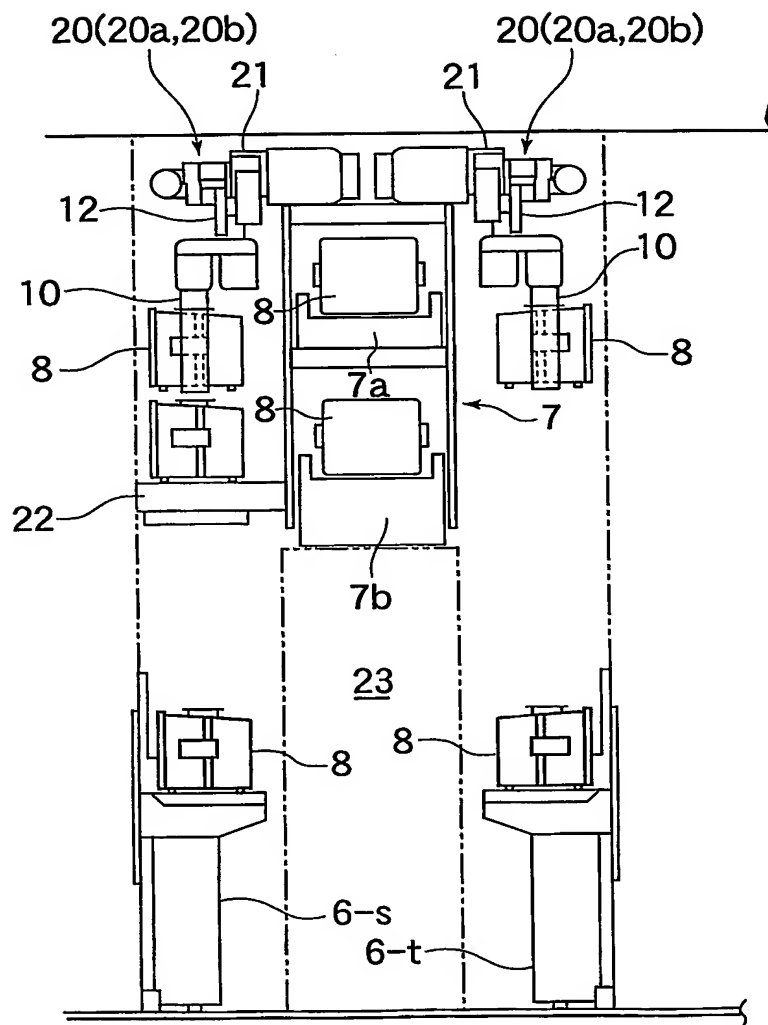
F i g . 8



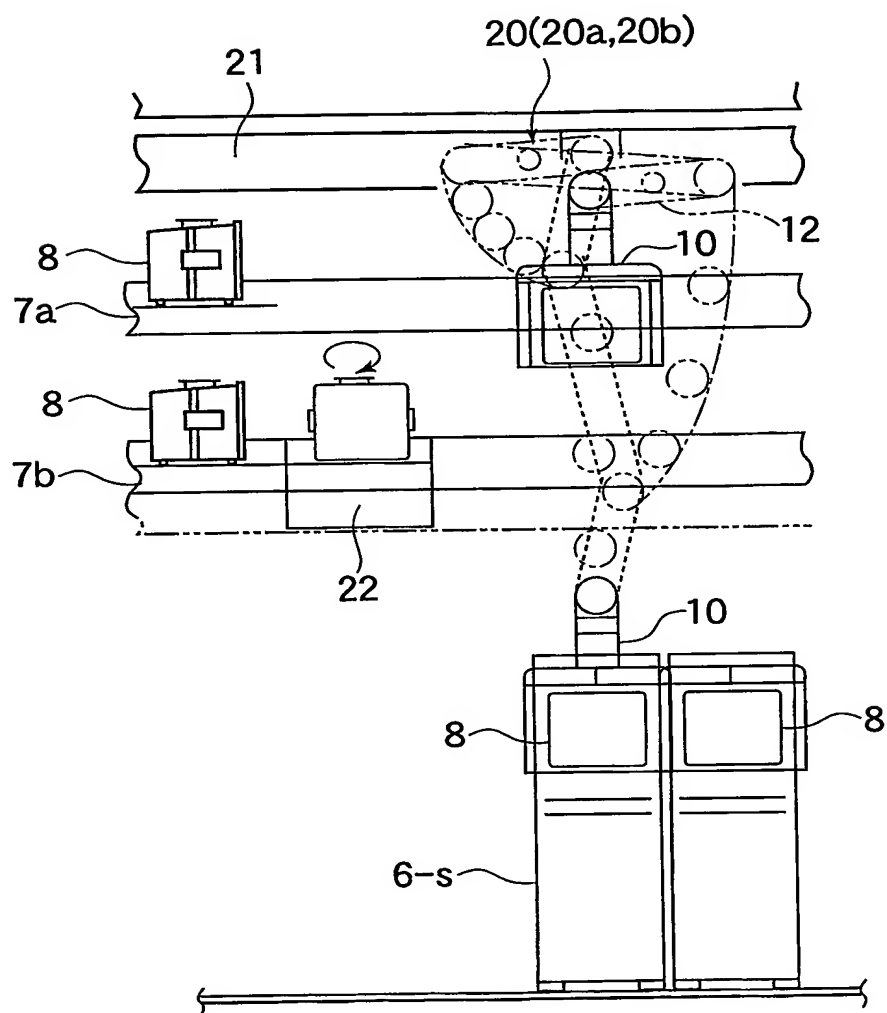
F i g . 9



F i g .10



F i g .11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.
PCT/JP03/00223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07, B65G47/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07, B65G47/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 00/37338 A1 (ASYST TECHNOLOGIES, INC.), 29 June, 2000 (29.06.00), Page 2, line 4 to page 4, line 8; page 7, line 27 to page 10, line 9; page 19, line 10 to page 27, line 7	7 1-6, 8-11
Y	EP 854499 A2 (TOKYO ELECTRON LTD.), 22 July, 1998 (22.07.98), Column 21, line 27 to column 24, line 8 & US 6009890 A & JP 10-270530 A Par. Nos. [0073] to [0080]	1-6
Y	JP 3-154751 A (Hitachi, Ltd.), 02 July, 1991 (02.07.91), Page 17, upper right column, line 17 to lower left column, line 14 (Family: none)	2-6, 9-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 April, 2003 (14.04.03)Date of mailing of the international search report
30 April, 2003 (30.04.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/00223

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-53238 A (Toshiba Corp.), 22 February, 2000 (22.02.00), Abstract; drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07, B65G47/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L21/68, B65G49/07, B65G47/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO 00/37338 A1 (ASYST TECHNOLOG YES, INC.) 2000. 06. 29, 第2ページ第4行-第 4ページ第8行, 第7ページ第27行-第10ページ第9行, 第1 9ページ第10行-第27ページ第7行	7 1-6, 8- 11
Y	EP 854499 A2 (TOKYO ELECTRON LI MITED.) 1998. 07. 22, 第21欄第27行-第24 欄第8行 &US 6009890 A,	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 04. 03

国際調査報告の発送日

30.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柴沼 雅樹

3S

7523

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	&JP 10-270530 A, 段落 [0073] - [0080]	
Y	JP 3-154751 A (株式会社日立製作所) 1991. 07. 02, 第17ページ右上欄第17行-左下欄第14行 (ファミリーなし)	2-6, 9-11
A	JP 2000-53238 A (株式会社東芝) 2000. 02. 22, 要約および図面 (ファミリーなし)	1-11